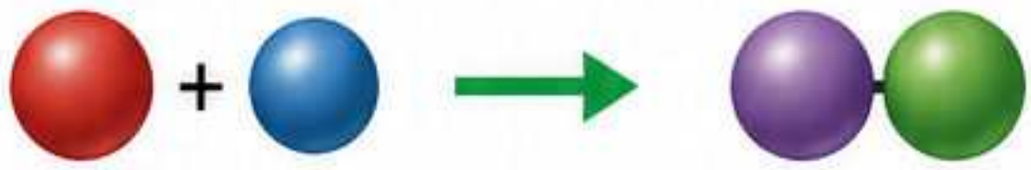
الدرس 1

مدخل الدرس: ما التفاعل الكيميائي؟

تعريف التفاعل الكيميائي

التفاعل الكيميائي عملية يتم فيها كسر روابط في جزيئات المواد المتفاعلة وتكوين روابط جديدة في جزيئات المواد الناتجة، مما يؤدي إلى تكوين **مواد جديدة** ذات خصائص مختلفة.



المواد المتفاعلة ← المواد الناتجة

لنبدأ من تجربة

حمض الهيدروكلوريك 1 المخفف مع الرخام

حمض الهيدروكلوريك 2 المخفف مع الخارصين

تساؤلات الدرس:

- لماذا يحدث فوران وتتصاعد فقاعات غاز في كلتا التجربتين؟
- ما الغاز المتصاعد؟ كيف نتحقق من ذلك؟
- ما نوع التفاعل الذي يحدث؟
- ما المواد الناتجة عن التفاعل؟

دلائل حدوث التفاعل الكيميائي

يمكن ملاحظة حدوث التفاعل الكيميائي من خلال واحدة أو أكثر من التغيرات التالية:

انبعاث ضوء وحرارة

مثل احتراق المغنيسيوم وانبعاث ضوء وحرارة.

تكون راسب

مثل تكون مادة صلبة غير ذائبة في المحلول.

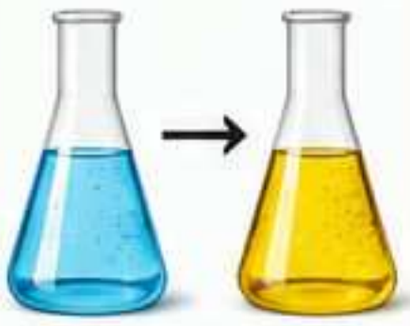
تصاعد غاز

مثل ظهور فقاعات غاز في المحلول.

تغير الرائحة

مثل انبعاث رائحة جديدة مميزة.

تغير اللون



مثل تحول لون المحلول من الأزرق إلى الأصفر.

عند حدوث تفاعل كيميائي، تختفي المواد المتفاعلة وتتحول إلى **مواد جديدة** تختلف في خصائصها عن المواد الأصلية.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الدرس الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية

لماذا نُصنّف التفاعلات الكيميائية؟

نصّنف التفاعلات الكيميائية إلى أنواع رئيسة بناءً على كيفية إعادة ارتباط الذرات أو الأيونات ببعضها أثناء التفاعل الكيميائيّ. يساعدنا هَذَا التصنيف على فهم كيفية حدوث التفاعل، والتنبُّؤ بنواتج تفاعلات كيميائية أخرى.

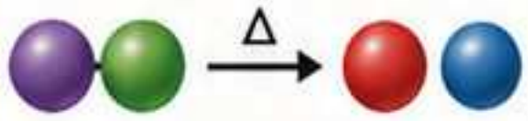
التفاعلات الكيميائية

تنقسم إلى

1. تفاعلات الاتحاد المباشر

تتحد فيها مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد.

2. تفاعلات الانحلال

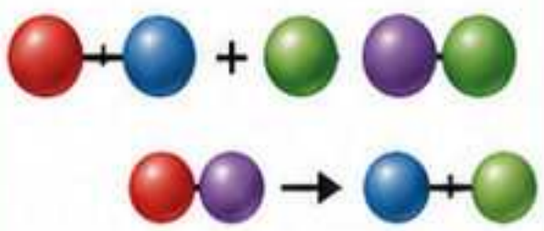


تتفكك فيها بعض المركبات باستخدام طاقة كالحرارة أو الضوء إلى مكونات أبسط.

3. تفاعلات الإحلال البسيط

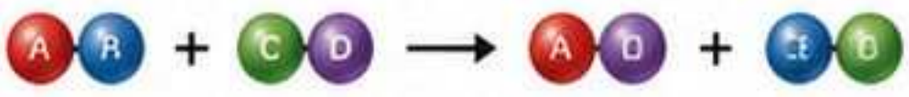
يحل عنصر أكثر نشاطاً محل عنصر أقل نشاطاً في مركب.

4. تفاعلات الإحلال المزدوج



تتبادل الأيونات (الكتيونات والأنيونات) أماكنها بين مركبين أيونيين.

ملخص سريع لكل نوع مع مثال

1. الاتحاد المباشر	اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مركب جديد. مثال: اتحاد المغنيسيوم مع الأكسجين.	
2. الانحلال	تفكك مركب إلى مكونات أبسط باستخدام طاقة. مثال: تسخين كربونات الكالسيوم.	
3. الإحلال البسيط	حل عنصر أكثر نشاطاً محل عنصر أقل نشاطاً. مثال: الخارصين يحل محل النحاس في محلول كبريتات النحاس.	
4. الإحلال المزدوج	تبادل الأيونات بين مركبين أيونيين. مثال: تفاعل كلوريد الصوديوم مع نترات الفضة.	

تذكّر

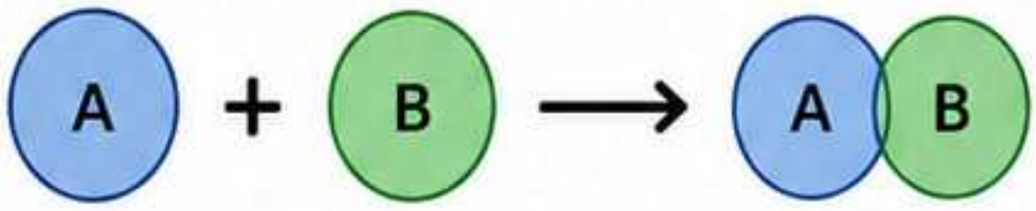
فهم نوع التفاعل الكيميائي هو الخطوة الأولى لتحديد النواتج، ومعرفة ما إذا كان التفاعل يحدث أم لا، وكتابة المعادلة الكيميائية الموزونة.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

تفاعلات الاتحاد المباشر

الدرس الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية

تمثيل تفاعلات الاتحاد المباشر



المركب الجديد AB — المادة B — المادة A

تعريف تفاعلات الاتحاد المباشر

هي تفاعلات كيميائية تتحد فيها مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد واحد.

النمط الرمزي العام:

$$A + B \rightarrow AB$$

خطوات العمل

1. نسخن شريط المغنيسيوم في لهب موقد بنزن باستخدام الملقط لمدة تقارب دقيقتين.
2. نعرض صوف الحديد وسلك النحاس للهب نفسه وللمدة نفسها (دقيقتان تقريباً).

نشاط: تفاعل فلز مع الأكسجين

المواد والأدوات:

- موقد بنزن
- ملقط فلزي
- شريط مغنيسيوم (Mg)
- صوف فولاذي / صوف حديد (Fe)
- سلك نحاس (Cu)

الملاحظات والنتائج والمعادلات الكيميائية

3) سلك النحاس (Cu)

لا يحترق النحاس بلهب مرئي؛ بل تتكون طبقة سوداء من أكسيد النحاس على سطحه.

المعادلة الكيميائية:

$$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2CuO_{(s)}$$

2) صوف الحديد (Fe)

يحترق صوف الحديد مُنتجاً شرارات واضحة، ويتكون أساساً أكسيد الحديد المغناطيسي.

المعادلة الكيميائية:

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \rightarrow Fe_3O_{4(s)}$$

1) شريط المغنيسيوم (Mg)

يحترق المغنيسيوم بسرعة ولهب أبيض شديد السطوع، ويتكون مادة بيضاء هي أكسيد المغنيسيوم (MgO).

المعادلة الكيميائية:

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \rightarrow 2MgO_{(s)}$$

احتياطات الأمن والسلامة

- لا تنظر لفترة طويلة إلى الضوء الشديد الناتج من احتراق المغنيسيوم. يجب ارتداء نظارات واقية؛ لأن الضوء الشديد والأشعة فوق البنفسجية قد تضر بالعين.

ماذا نستنتج؟

- تتحد معظم الفلزات مع الأكسجين عند تسخينها في الهواء.
- تختلف الفلزات في درجة نشاطها الكيميائي.
- المغنيسيوم أكثر نشاطاً من الحديد.
- والحديد أكثر نشاطاً من النحاس.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

أولاً تفاعلات الاتحاد المباشر

تفاعل اتحاد مباشر تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد.

تفاعل **فلزّ** مع **الأكسجين** يُنتج أكسيد الفلز (مركب جديد).

شكل (2)
تفاعل الاتحاد المباشر

نشاط تفاعل فلز مع الأكسجين

المواد والأدوات المستخدمة:

- موقد بنزن.
- شريط مغنيسيوم مصنف (Mg).
- قطعة من الصوف الفولاذي (Fe).
- سلك من النحاس (Cu).
- ماسك معدني.
- سلك تنظيف الأواني.

شكل (3)
تسخين شريط المغنيسيوم

شكل (5)
احتراق الصوف الفولاذي

شكل (6)
تسخين سلك النحاس

الخطوات:

1. باستخدام الماسك، عرَض شريط المغنيسيوم اللهب بنزن لمدة دقيقتين.
2. عرَض قطعة الصوف الفولاذي وسلك النحاس لنفس اللهب، لنفس الفترة الزمنية.

الملاحظات والنتائج:

الفلز	الملاحظة أثناء التسخين	المادة الناتجة	معادلة التفاعل
المغنيسيوم (Mg)	يشتعل بسرعة ولهب أبيض	مسحوق أبيض من أكسيد المغنيسيوم.	$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$
الحديد (Fe)	يشتعل فتطاير شرراً ووهجاً.	مسحوق بني محمر من أكسيد الحديد. الفلزي.	$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$
النحاس (Cu)	يسخن ولا يشتعل.	طبقة سوداء من أكسيد النحاس.	$2Cu_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2CuO_{(s)}$

مما سبق نستنتج أن:

- المغنيسيوم هو **الأكثر نشاطاً** من بين الفلزات الثلاثة؛ لأنه اشتعل بلهب أبيض ساطع فور تسخينه.
- الحديد **أقل نشاطاً** من المغنيسيوم؛ حيث اشتعل ولكن بلهب أقل شدة وظهر شررا.
- النحاس **أقل نشاطاً**؛ فلم يشتعل لكنه تفاعل مكوّناً طبقة سوداء من أكسيد النحاس.

قيم فهمك

1. ما نوع التفاعل الذي حدث في التجربة؟
2. ما نواتج تفاعل المغنيسيوم مع الأكسجين؟
3. أيُ الفلزات الثلاثة أكثر نشاطاً مع الأكسجين؟
4. **فسر**: لماذا لم يشتعل النحاس عند تسخينه؟
5. هل يمكن اعتبار تفاعل الصوف الفولاذي مع الأكسجين تفاعل اتحاد مباشر؟ لماذا؟

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

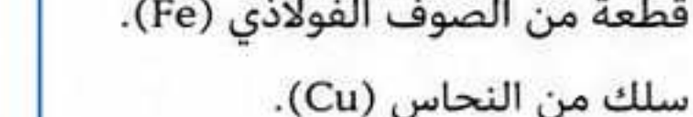
أولاً: تفاعلات الإتحاد المباشر

تعريف تفاعل الاتحاد المباشر

تفاعل تتحد فيه مادتان أو أكثر لتكوين مركب جديد.

كما في الشكل (2).

تفاعل الاتحاد المباشر



شكل (2)

نشاط تجريبي: تفاعل فلز مع الأكسجين

لدراسة تفاعل بعض الفلزات مع الأكسجين في الهواء قمنا بالتجربة التالية.

المواد والأدوات المستخدمة

- موقد بنزن.
- ماسك معدني.
- شريط مغنيسيوم مصنّف (Mg).
- قطعة من الصوف الفولاذي (Fe).
- سلك من النحاس (Cu).
- سلك تنظيف الأواني.

(1) شريط مغنيسيوم

(2) قطعة صوف فولاذي

(3) سلك نحاس

الخطوات

1. باستخدام الماسك، عرض شريط المغنيسيوم للهب بنزن لمدة دقيقتين (شكل 1).
2. عرض قطعة الصوف الفولاذي وسلك النحاس لنفس اللهب، لنفس الفترة الزمنية (شكلان 2 و 3).

الملاحظات والنتائج

الفلز	الملاحظة	الإستنتاج
المغنسيوم (Mg)	يشتعل بسرعة ولهب أبيض ساطع، ويتتج مادة بيضاء من أكسيد المغنيسيوم (MgO).	المغنيسيوم أكثر نشاطاً ويتفاعل بقوة مع الأكسجين.
الصوف الفولاذي (Fe)	يشتعل بلهب أصفر ويكون أكسيد الحديد المغناطيسي (Fe_3O_4) مكوناً طبقة سوداء.	الحديد أقل نشاطاً من المغنيسيوم ويتفاعل مع الأكسجين.
النحاس (Cu)	لا يشتعل، ولهب مرئي، بل تتكون على سطحه طبقة سوداء من أكسيد النحاس (CuO).	النحاس أقل الفلزات التلاثة تشاطاً مع الأكسجين.

يحترق المغنسيوم (Mg) بسرعة ولهبٍ بيضٍ أنيض ساطع ويتته بيضاء من أكسيد المغنيسيوم (MgO) (شكل 4).

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$$

(4) احتراق المغنسيوم

تختلف الفلزات في نشاطها الكيميائي؛ فالمغنيسيوم أكثر نشاطاً من الحديد، والحديد أكثر نشاطاً من النحاس في تفاعلها مع الأكسجين.

احتياطات الأمن والسلامة

عند احتراق المغنسيوم ينتج ضوءًا عالي الشدة؛ وتكون مصحوباً بأبخرة قد تؤذي العين؛ لذلك يجب ارتداء النظارات الواقية وتجنب النظر المباشر إلى اللهب.

قيم فهمك (1)

أ. صنّف كلاً مما بلي إلى نوع التفاعل الذي ينتمي إليه:

1. احتراق شريط المغنيسيوم.
2. تسخين كربونات الكالسيوم.

.....

ب. فسّر: يشتعل المغنيسيوم بسرعة أكبر من الحديد.

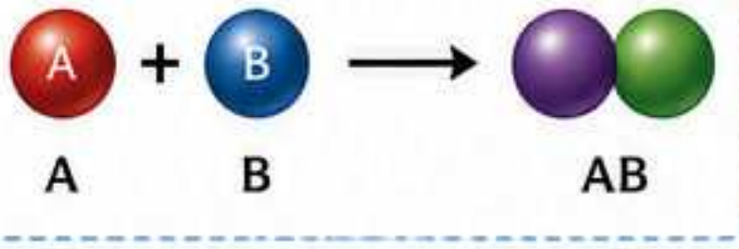
جرب واستنتج

قم بتسخين مسحوق الحديد في أنبوبة اختبار وضع فوهتها بجوار عود ثقاب مشتعل.

- ماذا تلاحظ؟ .....
- ماذا تستنتج؟ .....

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

3 تفاعلات الاتحاد المباشر



تعريفه: تفاعل اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مركب جديد.

الصيغة العامة: $A + B \longrightarrow AB$

نشاط: تفاعل فلز مع الأكسجين

نلاحظ فيما يحدث عند تسخين بعض الفلزات في لهب بنزن (وجيود الأكسجين في الهواء).

الخطوات:

① باستخدام الماسك، عُرض شريط الماغنسيوم في لهب بنزن لمدة دقيقتين.

② عُرض كل من قطعة الصوف الفولاذي وسلك النحاس لنفس اللهب ولنفس الفترة الزمنية.

شريط ماغنسيوم (Mg)

قطعة صوف فولاذي (Fe)

سلك نحاس (Cu)

النتائج والملاحظات:

الفلز	الملاحظة أثناء التسخين	المادة الناتجة	اللون والملمس
ماغنسيوم (Mg)	يشتعل بسرعة ولهب أبيض ساطع	أكسيد الماغنسيوم (MgO)	مادة بيضاء مسحوقية
صوف فولاذي (Fe)	يشتعل ببطء وتظهر شرارات	أكسيد الحديد (Fe_3O_4)	مادة سوداء
نحاس (Cu)	لا يشتعل، يصبح السلك أسود اللون	أكسيد النحاس (CuO)	طبقة سوداء على السطح

المعادلات الكيميائية:

- احتراق الماغننسيوم (شكل 4)

$$2Mg_{(s)} + O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} 2MgO_{(s)}$$

- احتراق الحديد (الصوف الفولاذي) (شكل 5)

$$3Fe_{(s)} + 2O_{2(g)} \xrightarrow{\Delta} Fe_3O_{4(s)}$$

- تسخين النحاس لا يحدث تفاعلا مع الأكسجين في الظروف العادية.

تحذير

عند احتراق الماغنسيوم ينتج ضوء عالي الشدة.
تجنب إطالة النظر للوهج.

? ماذا تستنتج؟

- لماذا اشتعل شريط الماغنسيوم بسرعة بينما اشتعل الصوف الفولاذي ببطء؟
- لماذا لم يحدث احتراق لسلك النحاس؟
- أي الفلزات الثلاثة كان أكثر تشاطًا مع الأكسجين؟

الاستنتاج

اتحاد بعض الفلزات مع الأكسجين يوفر أكاسيد الفلزات.
نشاط الفلزات مع الأكسجين يختلف من فلز لأخر.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

الدرس 1

ثانيًا: تفاعلات الانحلال

الدرس الأول: أنواع التفاعلات الكيميائية

تعريف تفاعلات الانحلال

تفاعلات تتفكك فيها بعض المركبات باستخدام نوع من الطاقة كالحرارة أو الضوء إلى مكونات أبسط.

النمط العام

مثال 1: انحلال أكسيد الرئبق الأحمر

ينحل أكسيد الزئبق الأحمر (HgO) بالتسخين إلى زئبق فضي اللون وغاز الأكسجين.

$$2HgO_{(s)} \xrightarrow{\Delta} 2Hg_{(l)} + O_{2(g)}$$

الملاحظة: يختفي الصلب الأحمر (HgO) ويتكون زئبق فضي لامع مع انطلاق غاز الأكسجين.

مثال 2: انحلال كربونات الكالسيوم

تنحل كربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) بالتسخين إلى أكسيد الكالسيوم (CaO) وغاز ثاني أكسيد الكربون (CO_2).

$$CaCO_{3(s)} \xrightarrow{\Delta} CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$$

مقارنة سريعة

الاتحاد المباشر

اتحاد مادتين أو أكثر لتكوين مركب جديد.

$$A + B \rightarrow AB$$

الانحلال

تفكك مركب باستخدام طاقة إلى مكونات أبسط.

$$AB + \text{طاقة} \rightarrow A + B$$

قيم فهمك

1. ما نوع التفاعل عند تسخين أكسيد الزئبق الأحمر ؟

---

2. ما نواتج انحلال كربونات الكالسيوم ؟

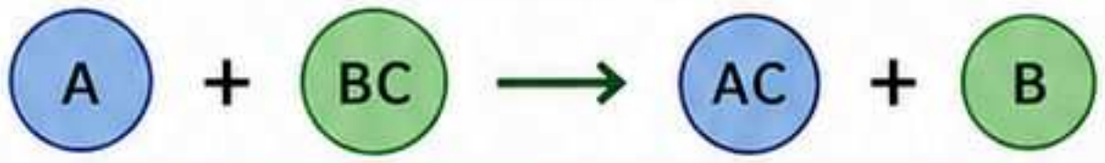
تذكر: تفاعلات الانحلال تحتاج إلى طاقة لتفكيك المركب وإنتاج مكونات أبسط.

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

ثالثًا: تفاعلات الإحلال البسيط

إحلال فلز محل هيدروجين الحمض

النمط العام



$$A + BC \longrightarrow AC + B$$

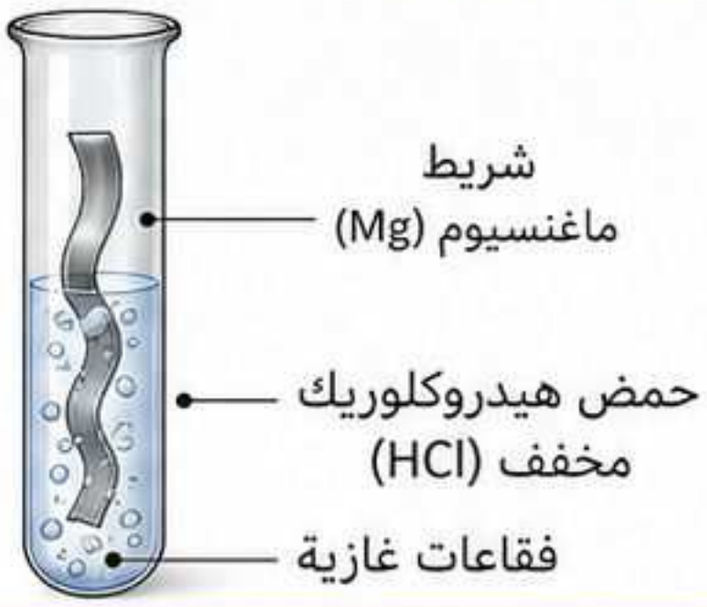
تعريف تفاعلات الإحلال البسيط

تفاعل يحل فيه عنصر محل عنصر آخر في أحد مركباته.

نشاط: تفاعل الماغنسيوم مع حمض الهيدروكلوريك المخفف

المواد والأدوات

- أنبوبة اختبار
- شريط ماغنسيوم (Mg)
- حمض هيدروكلوريك مخَفف (HCl)
- شظية مشتعلة



خطوات العمل

1. ضع شريط الماغنسيوم في أنبوبة الاختبار.
2. أضف كمية صغيرة من حمض الهيدروكلوريك المخفَف.
3. سد فوهة الأنبوبة لبضع ثوانٍ.
4. قرّب شظية مشتعلة من فوهة الأنبوبة.

الملاحظة

يحدثُ تفاعل سريع وفوري، وتتكوّن فقاعاتٌ غازية، ويَشتعل الغاز المتصاعد بفرْقعة عند تقَريب الشظية المشتعلة.

$$Mg_{(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow MgCl_{2(aq)} + H_{2(g)}$$

الاستنتاج

تتفاعل الفلزات النشطة مع حمض الهيدروكلوريك المخفَف، فيتكون كلوريد الفَلز ويتصاعد غاز الهيدروجين.

كيف يحدث الإحلال؟

قيم فهمك

1. ما الدليل على أن الغاز المتصاعد هو الهيدروجين؟ ----------
2. ما نَاتجا التفاعل؟ ----------
3. لماذا يُعد هذا التفاعل إحلالاً بسيطًا؟ ----------

D.M.RAZK
موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

متسلسلة النشاط الكيميائي

مقارنة تشاط الفلزات والتنبؤ بتفاعلاتها

التعريف

ترتيب العناصر الفلزية ترتيبًا تنازليًا حسب **درجة نشاطها الكيميائي.**

تُقاس درجة النشاط من سرعة تفاعل الفلز مع الأكسجين أو الأحماض أو الماء.

نشاط: الخارصين والحديد والنحاس مع الحمض

النحاس Cu:	الحديد Fe:	الخارصين Zn:
لا يحدث — لا فقاعات	أبطأ — فقاعات أقل	— سريع فقاعات كثيرة

قاعدة التنبؤ مع الأحماض المخففة

1. الفلزات التي تسبق الهيدروجين في المتسلسلة تحل محله في الأحماض المخففة، فيتصاعد غاز الهيدروجين.

2. الفلزات التي تلي الهيدروجين لا تحل محله في الأحماض المخففة.

متسلسلة النشاط الكيميائي

K	بوتاسيوم
Na	صوديوم
Li	ليثيوم
Ba	باريوم
Ca	كالسيوم
Mg	ماغنسيوم
Al	ألومنيوم
Zn	خارصين
Fe	حديد
Sn	قصدير
Pb	رصاص
H	هيدروجين
Cu	نحاس
Hg	زئبق
Ag	فضة
Pt	بلاتين
Au	ذهب

يزداد النشاط لأعلى

تطبيق سـريع

1. Zn مع HCl: يحدث التفاعل؛ لأن الخارصين يسبق الهيدروجين.
2. Fe مع HCl: يحدث التفاعل، لكنه أبطأ من الخارصين.
3. Cu مع HCl: لا يحدث إحلال للهيدروجين؛ لأن النحاس يلي الهيدروجين.

D.M.RAZK موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي

الإحلال البسيط مع الماء ومحاليل الأملاح

تطبيق متسلسلة النشاط الكيميائي

1 ـ الصوديوم مع الماء

- يطفو الصوديوم على سطح الماء لأن كثافته أقل من كثافة الماء.
- يَتحرك بسرعة ويتفاعل فوراً وبشدة.
- يتكوَّن محلول هيدروكسيد الصوديوم ويتصاعد غاز الهيدروجين.

$$2Na_{(s)} + 2H_2O_{(l)} \rightarrow 2NaOH_{(aq)} + H_{2(g)} + heat$$

⚠ لا يُستخدم الماء في إطفاء حرائق الصوديوم؛ يُستخدم الرمل الجاف.

2 ـ الماغنسيوم مع الماء البارد والساخن

لا يتفاعل الماغنسيوم بوضوح مع الماء البارد، لكنه يبدأ التفاعل مع الماء الساخن؛ لذلك فهو أقل نشاطاً من الصوديوم.

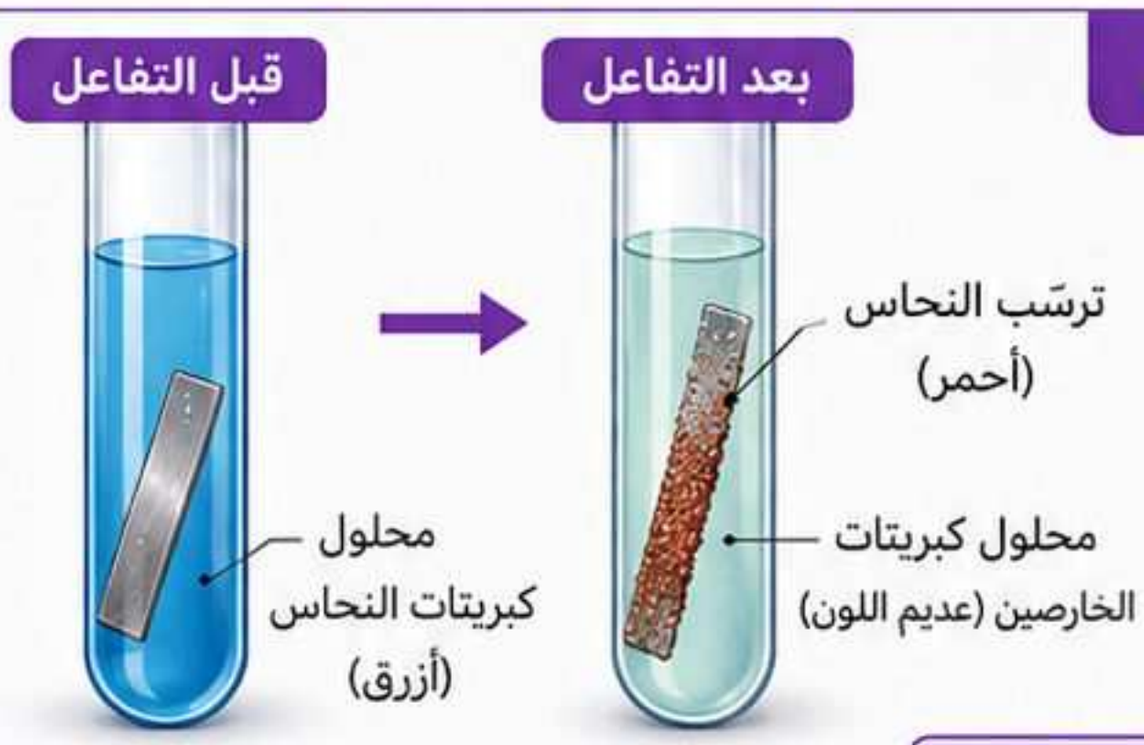
ماء ساخن

يبدأ التفاعل ويتصاعد الهيدروجين.

ماء بارد

لا يحدث تفاعل واضح.

3 ـ الخارصين مع محلول كبريتات النحاس



الملاحظات:

- يزول اللون الأزرق للمحلول تدريجيّاً، ويترسب النحاس الأحمر على ساق الخارصين.

الاستنتاج:

يحل الخارصين الأكثر نشاطاً محل النحاس الأقل نشاطاً في محلول كبريتات النحاس.

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \rightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

الخلاصة

- الفلز الأكثر نشاطاً يحل محل الفلز الأقل نشاطاً في محلول ملحه.
- اختلاف شدة تفاعل الفلزات مع الماء دليل على اختلاف نشاطها الكيميائي.
- متسلسلة النشاط أداة للتنبؤ بحدوث الإحلال.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

رابعًا: تفاعلات الإحلال المَزدوج

تبادل الأيونات وتفاعل التعادل

النمط العام

$$AB + CD \longrightarrow AD + CB$$

تعريف الإحلال المزدوج

تفاعل بين مركبين أيونيين، غالبًا في محلول مائي، تتبادل فيه الأنيونات والكاتيونات مواضعها، فيتكون مركبان جديدان.

المركب الأيوني يتكون من

أنيـون:
أيون سالب أو مجموعة ذرية سالبة

تبادل مواضع الأيونات

كاتيـون:
أيون موجب أو مجموعة ذرية موجبة

تفاعل حمض مع قلوي: تفاعل التعادل

الخطوات والملاحظات

1. أضف دليل اليونيفرسال إلى محلول هيدروكسيد الصوديوم المخفف؛ يظهر غالبًا باللون البنفسجي.
2. أضف حمض الهيدروكلوريك المخفف تدريجيًا؛ يتغير اللون إلى الأخضر عند نقطة التعادل.
3. مع إضافة المزيد من الحمض يتحول اللون إلى الأصفر ثم البرتقالي وقد يصل إلى الأحمر.

$$NaOH_{(aq)} + HCl_{(aq)} \longrightarrow NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)}$$

الاستنتاج

تفاعل الحمض مع القلوي ينتج ملحًا وماءً، ويسمى تفاعل التعادل.

خلاصة الفكرة

قبل التفاعل:
حمض + قلوي

أثناء التفاعل:
تبادل الأيونات

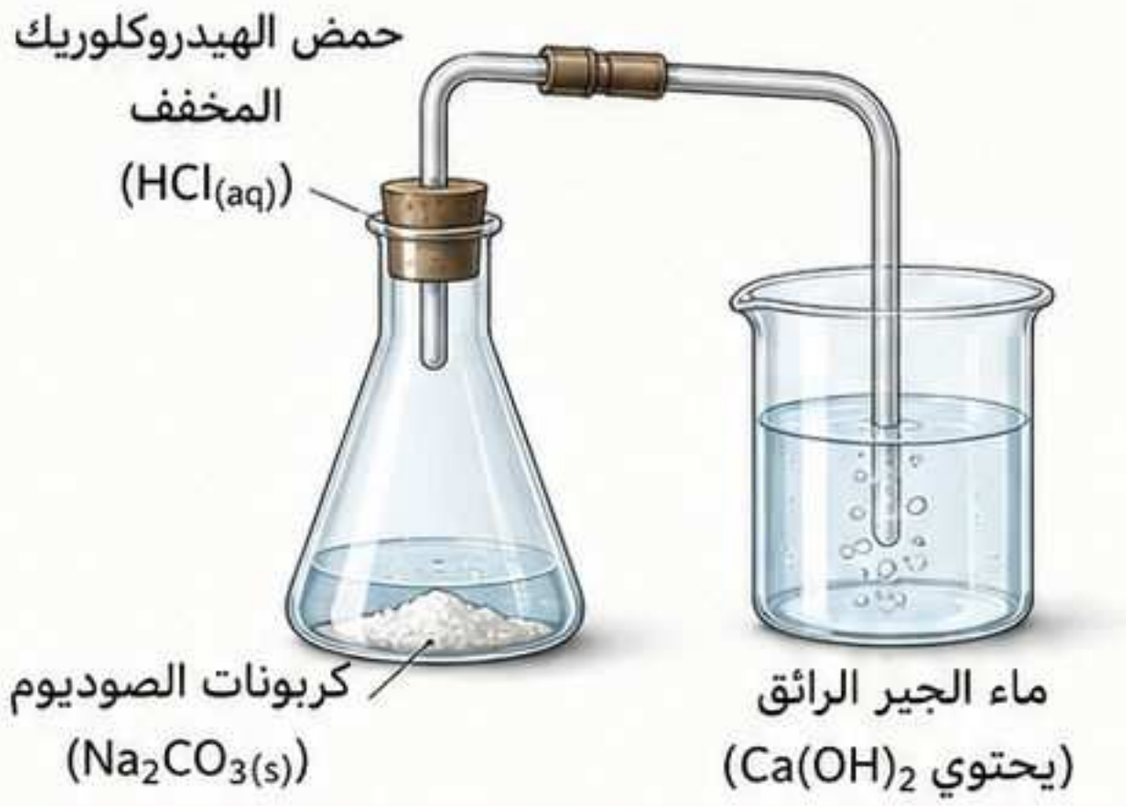
بعد التفاعل:
ملح + ماء

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

صور أخرى من الإحلال المزدوج

حمض مع ملح لحمض ضعيف — وتفاعلات الترسيب

1 - حمض قوي مع ملح لحمض ضعيف



الفكرة

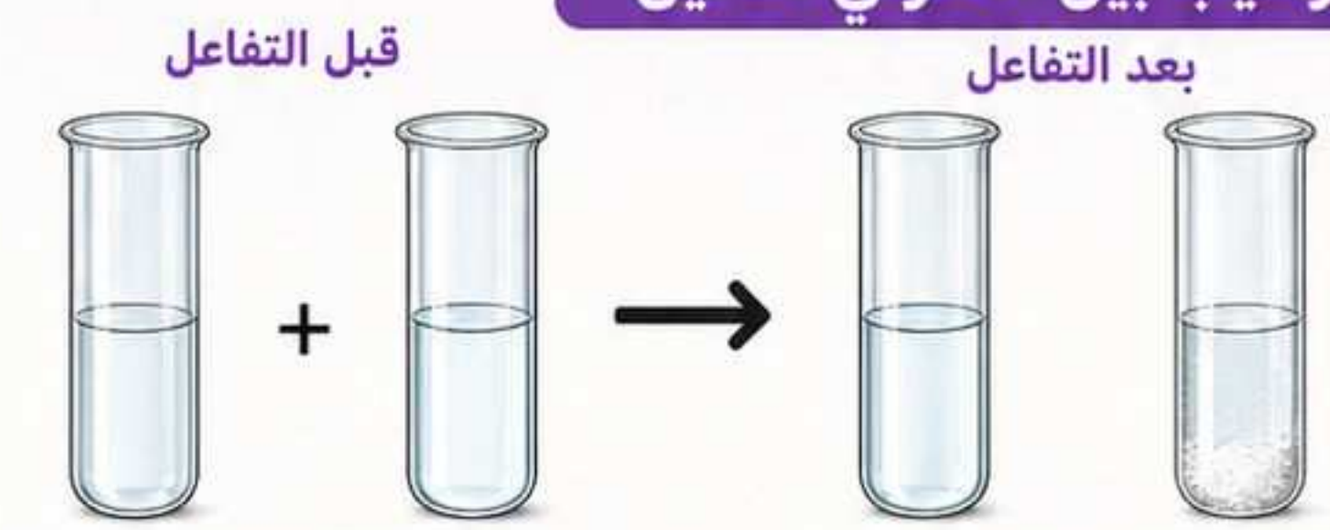
يتفاعل حمض الهيدروكلوريك مع كربونات الصوديوم، فتتبادل الأيونات، ويتكون حمض الكربونيك الذي ينحل إلى ماء وثاني أكسيد الكربون.

الملاحظات

يتصاعد غاز يمر إلى ماء الجير الرائق.
النواتج النهائية هي كلوريد الصوديوم والماء وثاني أكسيد الكربون.

$$Na_2CO_{3(s)} + 2HCl_{(aq)} \longrightarrow 2NaCl_{(aq)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$$

2 - تفاعل الترسيب بين محلولي ملحين



الفكرة

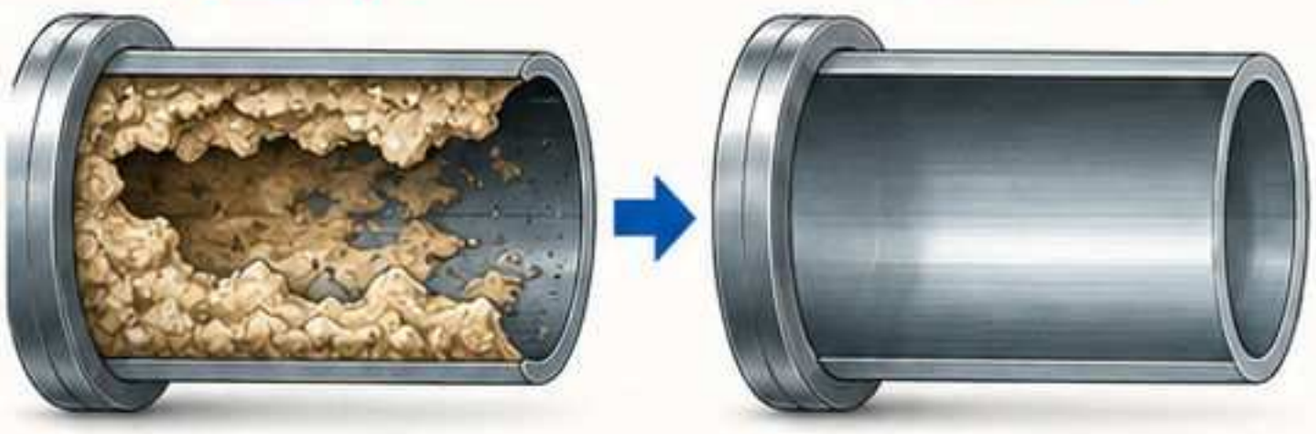
عند إضافة محلول نترات الفضة إلى محلول كلوريد الصوديوم يحدث إحلال مزدوج، ويتكون راسب أبيض من كلوريد الفضة.

الملاحظات

يتحول الراسب الأبيض إلى اللون البنفسجي بعد فترة من تعرضه للضوء.

$$AgNO_{3\,(aq)} + NaCl_{(aq)} \longrightarrow NaNO_{3(aq)} + AgCl_{(s)}$$

3 - تطبيق حياتي: معالجة الماء العسر



المشكلة

تحتوي بعض المياه الجوفية على نسبة عالية من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم، فتتكون تكلسات صلبة داخل الأنابيب والسخانات.

المعالجة

تُضاف كربونات الصوديوم لتكوين رواسب صلبة غير ذائبة من أملاح الكالسيوم والماغنسيوم، فيسهل التخلص منها.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي D.M.RAZK

تفاعلات الأكسدة والاختزال

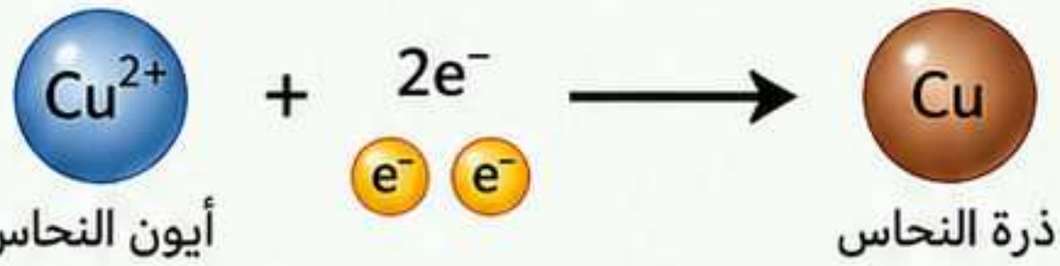
تفسير التفاعل في ضوء انتقال الإلكترونات

التفاعل محل الدراسة

عند غمر ساق من الخارصين في محلول كبريتات النحاس،
يحل الخارصين محل النحاس ويتكوَّن كبريتات الخارصين ويترسب النحاس.

$$Zn_{(s)} + CuSO_{4(aq)} \longrightarrow ZnSO_{4(aq)} + Cu_{(s)}$$

الاختزال

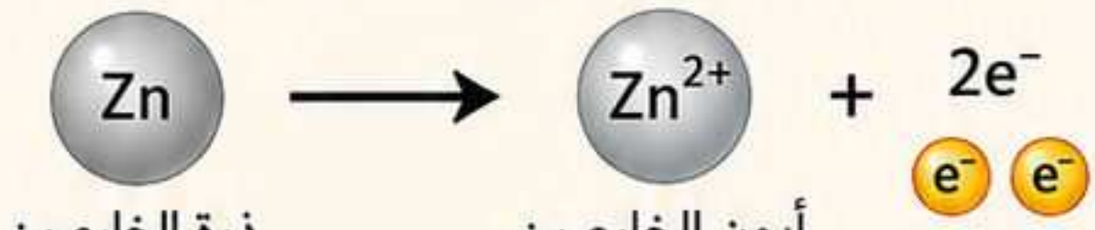


$$Cu^{2+} + 2e^- \longrightarrow Cu$$

الاختزال عملية كيميائية تكتسب فيها الذرة أو الأيون إلكتروناً أو أكثر.

كبريتات النحاس هي العامل المؤكسد؛
لأن أيون النحاس اكتسب إلكترونات.

الأكسدة



$$Zn \longrightarrow Zn^{2+} + 2e^-$$

الأكسدة عملية كيميائية تفقد فيها الذرة أو الأيون إلكتروناً أو أكثر.

الخارصين هو العامل المختزل؛
لأنه فقد إلكترونات.

المفاهيم الأساسية

الأكسدة: e^- ↗	فقد إلكترون أو أكثر
الاختزال: e^- ↘	اكتساب إلكترون أو أكثر
العامل المؤكسد: ⊕	المادة التي تكتسب إلكتروناً أو أكثر أثناء التفاعل
العامل المختزل: ⊖	المادة التي تفقد إلكتروناً أو أكثر أثناء التفاعل

قيِّم فهمك

$$Mg_{(s)} + Br_{2(l)} \longrightarrow MgBr_{2(s)}$$

1. ما المادة التي حدث لها تأكسد؟ ----------
2. ما المادة التي حدث لها اختزال؟ ----------
3. ما العامل المؤكسد؟ ----------
4. ما العامل المختزل؟ ----------

ملاحظة مهمة

عمليتا الأكسدة والاختزال عمليتان متلازمتان؛
تحدثان معًا.

موقع الدكتور محمد رزق معلم الكيمياء التعليمي
D.M.RAZK

موقع الدكتور محمد رزق التعليمي

امسح الباركود بالموبيل لتثبيت التطبيق وتحميل كل الملازم مجانا وبسرعه

MR

حمل التطبيق الأن

GET IT ON Google Play

- ملازم ابتدائي
- ملازم اعدادي
- ملازم ثانـــوي
- كورسات ونتائج امتحانات

موقع الدكتور محمد رزق
Dr.MoRizk